

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平7-503815

第7部門第2区分

(43) 公表日 平成7年(1995)4月20日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 L 21/3065

識別記号

庁内整理番号

F I

8719-4M

H 0 1 L 21/ 302

J

8719-4M

B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-513639  
 (86) (22) 出願日 平成5年(1993)11月27日  
 (85) 翻訳文提出日 平成6年(1994)7月29日  
 (86) 国際出願番号 P C T / D E 9 3 / 0 1 1 2 9  
 (87) 国際公開番号 W O 9 4 / 1 4 1 8 7  
 (87) 国際公開日 平成6年(1994)6月23日  
 (31) 優先権主張番号 P 4 2 4 1 0 4 5 . 2  
 (32) 優先日 1992年12月5日  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (81) 指定国 E P (A T , B E , C H , D E ,  
 D K , E S , F R , G B , G R , I E , I T , L U , M  
 C , N L , P T , S E ) , J P , U S

(71) 出願人 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
 ミット ベシユレンクテル ハフツング  
 ドイツ連邦共和国 70442 シュツットガ  
 ルト ポストファッハ 30 02 20  
 (72) 発明者 レルマー, フランツ  
 ドイツ連邦共和国 70437 シュツットガ  
 ルト ヴィティコヴェーク 9  
 (72) 発明者 シルプ, アンドレア  
 ドイツ連邦共和国 73525 シューピッシ  
 ュ グミュント ゼーレンバッハヴェーク  
 15  
 (74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 ケイ素の異方性エッチング法

## (57) 【要約】

本発明は、プラズマを用いる、ケイ素中での、エッチングマスクを用いて定義された構造、特に、側面で正確に定義された切欠部の異方性エッチング法に関する。高いマスク選択性において、同時に、非常に高い異方性のエッチングされた構造を得ることが意図されている。このために、分かれた、それぞれ交互に連続する重合ー及びエッチング工程を別々に実施することが意図されている。

## 特表平7-503815 (2)

### 請求の範囲

1. プラズマを用いる、ケイ素中での、特に、エッチングマスクで定義された構造、特に側面で正確に定義された切欠部の異方性エッチング法において、異方性エッチング工程を、分かれた、それぞれ交互に連続するエッチング及び重合工程で実施することを特徴とする、異方性エッチング法。
2. 重合工程及びエッチング工程を、互いに無関係に制御することを特徴とする、請求項1記載の方法。
3. エッチング工程を、プラズマ中でのポリマー形成物なしに実施することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
4. 重合工程の間に、エッチングマスクにより定義された構造の側面の範囲上へポリマーを施すし、このポリマーを引き続くエッチング工程の間に部分的に再び取り除くことを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
5. エッチング工程を、エッチング深さを決定する時間にわたって実施することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
6. 重合工程を、ポリマー析出物の厚さを決定する時間にわたって実施することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
7. ケイ素基板を、エッチング工程の間に、イオンエ

ネルギーで照撃することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。

8. ケイ素基板を、選択的に、重合工程の間に、イオンエネルギーで照撃することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
9. エッチング工程間のイオンエネルギーは、1～50 eV、特に5～30 eVの間であることを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
10. 重合工程間のイオンエネルギーは、1～10 eV、特に4～6 eV、特に5 eVであることを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
11. エッチング工程のために、フッ素供給エッチングガスを使用することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
12. エッチング工程のために、六フッ化硫黄SF<sub>6</sub>とアルゴンArとの混合物を使用することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
13. 重合工程のために、特に低いフッ素対炭素比を有するフッ化炭化水素を使用することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
14. 重合工程のために、トリフルオロメタンCF<sub>3</sub>とアルゴンArとの混合物を使用することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
15. エッチング工程及び重合工程のために使用した媒体は、特に0～100 sccmのガス流及び特に

10～100  $\mu$ barの工程圧を有することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。

16. プラズマ発生は、特にマイクロ波放射を用いて、100～1500 W、特に300～1200 Wの出力で行なわれることを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
17. ケイ素基板を、エッチング工程及び／又は重合工程間に冷却することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
18. ケイ素基板の裏面にヘリウムガス流を吹き当てることを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
19. ケイ素基板を、熱コンタクト材料を介して、冷却した基板電極上に設けることを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
20. エッチング工程及び重合工程を、高いプラズマ密度の反応性種及びイオンを用いて実施することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。
21. プラズマ密度及びイオンエネルギーを互いに無関係に調整することを特徴とする、前記請求項のうち1項に記載の方法。

### 明 細 書

#### ケイ素の異方性エッチング法

本発明は、特許請求の範囲1の上位概念によるケイ素の異方性エッチング法に関する。

特に半導体技術で使用されるケイ素基板において定義された構造、例えば溝、コーム(Knives)、舌(Zeigle)、湾曲バー(Biegehalten)又は同様のものを、少ない選択性から平均までの選択性で異方性エッチングすることは公知である。

個々のエッチングすべき構造は、通常、いわゆるマスキング層、例えばフォトリソ層(Photoschicht)を介して、ケイ素基板上に施されたエッチングマスクにより定義される。

異方性エッチング技術において、ケイ素中での側面で正確に定義された切欠部をもたらすことが必要である。この深さ方向へと進む切欠は、できるだけ正確で垂直な側壁を有するべきである。その際、ケイ素中へのマスクの構造変換の側面での正確性をできるだけ高く保つために、エッチングされるべきでないケイ素基板範囲を覆うマスキング層の膜を、アンダーエッチング(underetching)してはならない。このことから、エッチングを、構造グラウンド上でのみ進行させ、既に得られた構造の調整で進行させない必要性が生じる。

このために、ケイ素基板中への断面形(Profilie)のエッチングを、プラズマエッチング法を用いて実施することが既に提案されている。そのために、反応器中で、反応性ガス混合物中での放電を用いて、化学反応性の種類及び荷電粒子(イオン)を生じる。こうして、発生した陽電荷カチオンは、ケイ素基板に隣接する電気バイアスにより、基板へと加速され、かつ基板表面にほぼ垂直に当たり、かつエッチンググラウンド(Arbeitsgrund)上で、反応性プラズマ種類とケイ素との化学反応を促進する。

カチオンのほぼ垂直の照射により、構造の側壁でのエッチングは、相当してゆっくりと進行するか、もしくは最悪な場合には全く進行しない。

このプラズマエッチング法のために、無害でかつ工程安定性の、フッ素化学を基礎とする反応性ガスを使用することが知られている。しかしながら、その際、フッ素化学を基礎として作用するこれらの反応性ガスが非常に高いエッチング速度及び高い選択性を可能にするが、著しい等方性エッチング挙動を示すことは非常に欠点である。

その際、プラズマ中に発生したフッ素ラジカルは、ケイ素に対して、構造エッジ(側面)も迅速にエッチングされ、かつ従って、マスクエッジの不希望なアンダーエッチングが生じる程、高い自然反応率を有する。

更に、側壁を、エッチングの間に同時にプラズマ中

比を厚くすることはやはり欠点である。更に、不均一な側壁保護が行なわれ、従って、側壁は、有利にはマスク縁のすぐのところまでポリマーで被覆され、かつ従って、この範囲における側壁は、構造の進行するエッチング深さにおけるよりも良好に保護される。

これを用いて、より大きな深さで、側壁のポリマー被覆は迅速に減少し、かつそこで、ピンポイントエッチング断面形が生じるという結果を伴うアンダーエッチングが起きる。

フッ素を基礎とする反応性ガスの使用の代わりに、僅かな反応性のハロゲン、殊に塩素及び臭素を基礎とする反応性ガスもしくはプラズマ中に塩素もしくは臭素を遊離する反応性ガスを使用することが既に提案されている。

これらの反応性ガスは、確かに、プラズマ中で形成されたラジカルがケイ素との実質的に僅かな自然反応を示し、かつ同時のイオン補助を用いて初めてエッチングが生じるので、この反応性ガスは、イオンがケイ素基板の上にほぼ垂直に当たるので、実質的に構造グラウンド上でのみエッチングし、かつ構造の側壁でエッチングしないという利点を示す。しかしながら、この反応性ガスが真空に対して非常に敏感に反応するという欠点が生じる。

これを用いて、反応器中のケイ素基板のために、費用のかかるエアロック装置(Einschusseinrichtung)

に存在するポリマー形成物で被覆し、かつこのポリマーフィルムにより保護することが既に提案されている。このポリマーフィルムは、エッチンググラウンド上にも形成されうるので、神速するイオン照射は、これらのエッチンググラウンドからポリマーを除去し、かつそこでのエッチングを可能にすべきである。しかしながら、この際、一部はフッ素基体自体からフッ素ラジカルを分離することにより形成されるか、又は公知の添加された不飽和化合物から生じるか、又は腐食された有機マスク材料(例えばフォトリソグ)から由来する、プラズマに付加されたポリマー形成物が、フッ素ラジカルに対して再結合成分として生じることは欠点である。化学平衡を得ようとするこの逆反応により、エッチングに必要なフッ素のかなりの部分が中和される一方、同時に、側壁不動化に必要な相当する割合のポリマー形成物も失われる。このことにより、この方法を用いて得られるエッチング速度は、全体的に明らかに低くなる。

エッチングフッ素ラジカル、プラズマ中の不飽和ポリマー形成物に対する依存は、エッチングすべき露出ケイ素基板面のエッチング速度及びエッチング断面形を左右する。更に、プラズマ中に存在し、ポリマー形成物を生じる不飽和の種類が、有利に定められたマスク材料をエッチングし、かつ従って、選択性、すなわちケイ素エッチング速度対マスクエッチング速度の

が必要だけでなく、全エッチング深さのバラツキも低く保たなくてはならない。反応器温度の最も僅かな発生は、既に、局所的なケイ素酸化放電に、ケイ素エッチンググラウンド上にマイクロ粗面性を生じ、かつこれによってエッチングの完全な機能停止をもたらす。

本発明は、フッ素化学を基礎として、ケイ素基板の高い異方性エッチングを、同時に高い選択性で達成することができる、顕相応(Echtungsregeneration)の技術の方法を開発することを課題とする。

この課題は、本発明により、請求項1に記載した特徴により解決される。

分かれた、それぞれ交互に連続するエッチング及び重合工程での異方性エッチングの高効率に、プラズマ中でのエッチング種類及びポリマー形成物の同時の存在が有利には完全に避けられる。従って、非常に高いエッチング速度で、垂直なエッジを有する深い構造をケイ素基板中にもたらすことができる。

本発明の他の有利な実施形態は、従属請求項に記載した特徴から生じる。

本発明方法により、エッチング工程において、飽和対不飽和種類の、すなわちフッ素ラジカル対ポリマー形成物の一定比を全く考慮しなくてよく、従って、実際のエッチング工程それ自体を、全工程の異方性がそれに被害をこうむることなく、エッチング速度及び選択性に関して最適化することができる。

本発明の有利な実施態様において、ケイ素基板を、エッチング工程の間に、かつ選択的に重合工程の間にも、イオンエネルギーで加熱する。イオンエネルギーでのこの同時の加熱により、有利に、エッチンググラウンド上にポリマーを形成することができなくなり、その結果、エッチング工程の間に、より高いエッチング速度が達成されうる。それというのも、エッチンググラウンド上でのポリマー層の前記の必要な分解はもはや必要ではないからである。

非常に良好な異方性結果が、著しく低いイオンエネルギーを用いて達成できることが分かった。僅かにのみ必要なイオンエネルギー故に、優れたマスク選択性が得られる。

本発明方法により可能な高いエッチング速度は、フッ素ラジカルとケイ素との著しい発熱化学反応を生じるので、ケイ素基板がかなり温まりうる。

特に、エッチング工程間に、ケイ素基板を、特にヘリウムガス流によって冷却する。エッチング工程間にケイ素基板を同時に冷却することにより、本発明方法の利点、すなわち同時に高い選択性での非常に高いエッチング速度が十分に利用されうる。

次に、本発明を、方法のために使用可能なエッチング装置の構造を図示する図面に基づいて詳述する。

図は、高周波発生器 (Hochfrequenzpeisung) 14 と結び付いている基板電極 12 が配置されているエ

ッチング室 10 を示す。

更に、エッチング室 10 中へ、スルファートロン (Sulfatron) 16 が突き出している。スルファートロン 16 の作用範囲内で、基板電極 12 上に、ケイ素基板 18 が配置されている。スルファートロン 16 は、マイクロ波プラズマ励起のための共振器 20 と接続している。装置は、更に、反応性ガスを導くための導波管 22 を有する。

本発明による、ケイ素基板の異方性エッチング法は、次の方法で進行する。

明確にするために、次の方法記載において、方法工程が進行するエッチング室 10 への個々の関連付けを省略する。

エッチング室 10 は、例示的に選択されているにすぎず、かつ本発明は、個々には、エッチング室 10 の具体的な構造に関係しない。本発明方法は、もちろん、個々の方法工程を進行する類似の装置を用いて実施することもできる。

相当して用意されたケイ素基板、すなわち、例えばフォトリソからなるエッチングマスクで被覆されたケイ素基板 (その際、エッチングマスクは、異方性エッチングすべきケイ素基板の範囲を取り除く) を、第 1 のエッチング工程にさらす。

更に、例えば、ガス流  $0 \sim 100 \text{ sccm}$  及び工程圧  $10 \sim 100 \mu \text{bar}$  を有する、六フッ化硫黄  $\text{SF}_6$

とアルゴン Ar との混合物を使用する。この際、プラズマ発生は、特に、マイクロ波励起を用いて、 $300 \sim 1200 \text{ W}$  ( $2.45 \text{ GHz}$ ) の出力で行なわれる。

同時に、基板電極に、イオン加速のための基板バイアスを備える。基板バイアスは、特に、 $5 \sim 30 \text{ V}$  であり、かつ高周波発生器 ( $13.56 \text{ MHz}$ ) を用いて、 $2 \sim 10 \text{ W}$  の出力で達成することができる。

エッチング工程の間に、反応器 (ここではスルファートロン) 中で、放電を用いて、六フッ化硫黄及びアルゴンからの混合物中で、化学反応性種類及び荷電粒子 (イオン) が生じる。

こうして発生した荷電粒子カチオンは、基板電極につないだ電気バイアスにより、ケイ素基板へと加速され、かつエッチングマスクにより解放された基板表面上に、ほぼ垂直に生じ、かつ反応性プラズマ種類とケイ素との化学反応を促進する。

エッチング工程は、例えば、約  $2 \sim 3 \mu \text{m}$  のエッチング深さが得られるまで実施することができる。

引き続き、第 1 重合工程を、例えばトリフルオロメタン  $\text{CHF}_3$  及びアルゴン Ar からの混合物を用いて実施する。その際、混合物は、特に  $0 \sim 100 \text{ sccm}$  のガス流及び  $10 \sim 100 \mu \text{bar}$  の工程圧を有する。共振器を介して、特に  $300 \sim 1200 \text{ W}$  の出力で、マイクロ波励起及びこれによりプラズマを生じる。

重合工程の間に、前記のエッチング工程で取り除かれた面、すなわちエッチンググラウンド及び側面が、非常に均一に、ポリマーで被覆される。エッチングエッジもしくはエッチング面上のこのポリマー層は、非常に効果のある一時的エッチング遮断を形成する。

それぞれ、重合工程でそれぞれエッチングエッジ上に堆積されたポリマーは、それに引き続く第 2 のエッチング工程の間に、部分的に再び取り除かれる。引き続きエッチングする際に露出したエッジは、エッチング工程の間に、既に、その上にあるエッジ範囲から部分的に取り除かれたポリマーにより、引き続きエッチング攻撃に対し局所的に有効な保護を受ける。

既に直ぐ隣に再び比肩するという遊離モノマーの公知の傾向は、本発明方法で、引き続きエッチングの際に付加的な局所エッジ保護に作用するという有利な結果を有する。このことから、重合工程を分けてプラズマ中で行なわれる個々のエッチング工程の異方性は、この効果により著しく高められることが分かる。

重合工程間にエッチンググラウンド上に堆積されたポリマー層は、それに引き続くエッチング工程の間に迅速に欠け開けられる。それというのも、ポリマーはイオン援助を用いて非常に迅速に取り除かれ、かつ反応性プラズマ種類とケイ素との化学反応はエッチンググラウンドで先行しうるからである。

エッチングすべき構造の偏置は、エッチング工程の

間に、重合工程の間に施与されたポリマーにより保護されたままである。

エッチング工程及び重合工程を、ケイ素基板における構造の予定したエッチング深さが得られるまで、交互に繰り返す。個々のエッチング工程の時間は、エッチング速度  $2 \sim 20 \mu\text{m}/\text{分}$  を可能にするマイクロ波援助方法にあり、従って、エッチング工程ごとに、例えば  $2 \sim 3 \mu\text{m}$  の深さを更にエッチングする。

引き続き重合工程は、重合時間の間に、約  $50 \text{ nm}$  厚のテフロン膜重合層が、側壁に、もしくはエッチンググラウンド上で析出される程度に選択される。そのために、例えば数分の時間が必要である。

重合工程の有利な特徴において、ポリマー施与と同時に、ケイ素基板へのイオン作用を実施する。このために、基板電極を、約  $5 \text{ V}$  の基板バイアスを生じる例えば  $3 \sim 5 \text{ W}$  の高周波出力で衝撃する。イオン作用なしに重合工程間に析出されるポリマー層は、エッチング工程の間に、非常にゆっくりとだけエッチングされる（1分当たり数ナノメートル）ので、同時のイオン作用は、エッチング工程間に、ポリマーエッチング速度が  $100 \text{ nm}/\text{分}$  より上に激しく上昇するという利点をもたらす。このことは、それ自体、ケイ素基板が、僅かなイオンエネルギー、例えば  $5 \text{ eV}$  で衝撃される場合に達成される。

ケイ素基板が、既に、重合工程の間に、僅かなイオ

ンエネルギーで衝撃されている場合、エッチンググラウンド上に、ポリマーは全く形成されえない。従って、重合可能なモノマーは、側壁で、有利に蓄積し、かつそこで、引き続きエッチング工程に対する殊に有効な保護を示すのに対し、エッチンググラウンドは、あらゆる被覆から露出したままである。

引き続きエッチング工程において、エッチンググラウンドで、直ぐに、すなわちポリマーフィルムの事前の除去なしに、更にエッチングすることができる。

双方の二者選択、すなわちエッチング層間のみのイオン作用もしくはエッチング層及び重合層間のイオン作用を用いて、非常に高い異方性を有する、すなわち、実質的に、正確に垂直なエッジ断面形を有する構造が得られる。

著しく低いイオンエネルギーを用いて異方性結果が得られることは、殊に有利である。重合工程の間に、エッチンググラウンド上にポリマーを保管すべきでない場合、僅か約  $5 \text{ eV}$  のイオンエネルギーは既に十分である。エッチング工程において、 $5 \sim 30 \text{ eV}$  のエネルギーでのイオン衝撃は、構造グラウンドから、プラズマからの析出物を完全に除去することが望ましいので、エッチンググラウンド粗面性を最初に調節することができない。

エッチング工程間のみケイ素基板にイオンを加速する場合、これは、重合工程の間に優先するエッチン

ググラウンドポリマーを2、3秒間のうちに破壊するのに十分である。この作業法において、エッチング速度におけるマイクロローディング効果 (Microloading-Effect) は、更に減少する。

ケイ素エッチングそれ自体は、フッ素ラジカルとケイ素との高い自然反応率により、全くイオン援助を必要としない。

もう一つの本質的利点は、僅かにのみ必要なイオンエネルギー故に、優れたマスク選択性が達成されることから明らかである。前記した大きさのイオンエネルギーは、マスク材料、例えばフォトリソグ及び酸化ケイ素  $\text{SiO}_2$  のエッチングを誘導するのに十分ではない。それというの、化学結合の破壊のための活性エネルギーは、著しく高いままであるからである。しかしながら、この結合の予めの破壊なしに、エッチング種類を、マスク材料と反応して、引き続き、脱着される揮発性化合物にすることはできない。

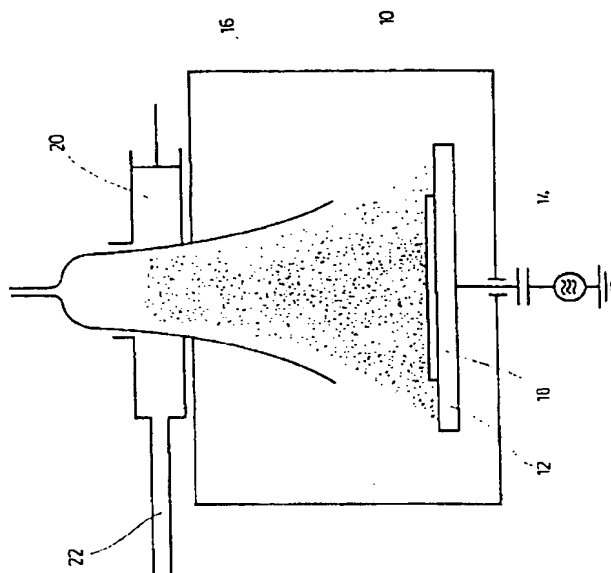
記載方法を用いて高いエッチング速度が達成されるので、フッ素ラジカルとケイ素との著しい発熱化学反応によりケイ素の加熱が生じる。相当する高い温度で、重合工程間に保管された (deposition) ポリマーもしくはマスク材料、例えばフォトリソグも、エッチング種類に対するその安定性を失う。従って、ケイ素基板の十分な冷却を調達することが必要である。これは、自体公知の方法を用いて、例えば、ヘリウムガス流に

よるケイ素基板裏面の冷却、又は冷却したケイ素電極上へのケイ素基板の貼り付けにより達成される。

エッチング工程のための六フッ化硫黄とアルゴンとの記載の混合物、もしくは重合工程のためのトリフルオロメタンとアルゴンとの記載の混合物の代わりに、エッチング工程のために、他の使用可能なフッ素供給エッチングガス、例えば三フッ化窒素  $\text{NF}_3$ 、テトラフルオロメタン  $\text{CF}_4$  又は類似物、及び重合工程のために、ペルフルオロ化された芳香族を基調とする、適当な周辺剤 (Radical Scavenger)、例えばペルフルオロ化されたステアロール含有モノマー又はエーテル性フッ素化合物との混合物を使用することができる。

使用した全ての媒体において、反応性種類及びイオンの高い密度を、同時に僅かだが、正確に制御可能なエネルギーで得ることのみが重要である。

イオンエネルギーを、高いマスク選択性を考慮して、できるだけ小さく保つべきである。高いイオンエネルギーは、更に、スパッタされた又は取り除かれた及び制御されずに再保管された材料の妨げるべき反作用をもたらす。しかしながら、ケイ素基板に作用するイオンのエネルギーは、構造グラウンドから析出物を除去するために十分であるべきであり、それにより、平らなエッチンググラウンドが得られる。



IPC 3 HO11/306 HO11/308 IPC 3 HO11		PC7/GOE 03/02/1989
According to International Patent Classification (IPC) as in 1988 temporal class Division and IPC		
B. FIVE-DIGIT CLASSIFIED		
Main menu classification retained (classification system followed by classification numeric)		
IPC 3 HO11		
Documents retained when they maintain correspondence to the same type both previously are provided in the field recorded		
Document data has been updated during the subsequent record (date of data base link, other previous, search term used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Criteria of relevance, with indication, either application, of the external patenting	Reference to date base
X	EP,A,D 363 982 (OKUDAIRA ET AL) 18 April 1990 see abstract; figure 3 = idem =	1-8, 11, 15, 16, 21
Y	---	12-14, 17-19
Y	US,A, 4 579 623 (SUZUKI ET AL) 3 April 1986 see figures	12-14, 17-19
A	WO,A, 88 09830 (CHARLEY ET AL) 15 December 1988 see abstract	7-9, 11, 12
X	EP,A,D 487 023 (FUJII ET AL) 5 August 1992 see Claim 14	1, 11-14
	--- --/--	
X Further documents are listed in the transmission of type C.		
X Patent family members are listed in space.		
* Special categories of cited documents :		
"A" documents defining the general state of the art directly or indirectly relevant to the invention		
"B" literature documents not published on or after the submission date		
"C" documents which may have a double on previous scientific or technical work or which are not in the state of the art		
"D" documents referring to or on the state of the art, such as abstracts or other material		
"E" documents published prior to the submission date but not listed under the priority date		
"F" literature documents published after the submission date and not in the state of the art		
"G" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"H" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"I" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"J" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"K" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"L" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"M" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"N" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"O" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"P" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"Q" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"R" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"S" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"T" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"U" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"V" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"W" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"X" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"Y" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
"Z" documents published on or after the submission date and not in the state of the art		
Date of the latest category of the international search		
Date of the latest category of the international search report		
9 February 1994		
Name and mailing address of the ISA International Patent Office, P.O. Box 1615, Geneva 4 CH-1216 (17) Geneva Tel. (+41) 21 31 40 20 20 Telex 31 831 000 Fax (+41) 21 31 40 20 20		
Authorized officer		
Gert. P		

U.S. PATENT DOCUMENTS CONTAINED IN THIS PAGES		RECEIVED
Category	Number of documents, with and without correspondence, of the invention passages	Submitted by Class No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 340 (E-1105)28 August 1991 & JP.A.03 129 RZC (MASAHARU) 3 June 1991 see abstract	1
A	EP.A.0 383 570 (KAWAHARA ET AL) 22 August 1990 see abstract	1
A	JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY: PART B. vol. 5, no. 3, June 1987, NEW YORK US pages 657 - 666 MAHI ET AL 'The etching of silicon in diluted SF6 plasmas : Correlation between the flux of incident species and the etching kinetics' see figures 11,12	9,10
A	EP.A.0 200 951 (CHEN ET AL) 17 December 1986 see abstract	1
A	JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY vol. 138, no. 10, October 1991, MANCHESTER, NEW HAMPSHIRE US pages 3094 - 3100 TIN ET AL 'Effects of RF bias on remote microwave plasma assisted etching of silicon in SF6' see abstract	1

Patent document number and name, page	Publication date	Patent owner number(s)	Publication date
EP-A-0363982	18-04-90	JP-A- 2105413 US-A- 4985114	18-04-90 15-01-91
US-A-4579623	01-04-86	JP-B- 4073287 JP-A- 60050923	20-11-82 22-03-85
WO-A-8809830	15-12-88	FR-A- 2615030 DE-A- 3873337 EP-A-B 0359777 US-A- 5047115	02-12-88 03-09-92 28-03-90 10-09-91
EP-A-0497023	05-08-92	NONE	
EP-A-0383570	22-08-90	JP-A- 3218627	26-09-91
EP-A-0200951	12-11-88	CA-A- 1260365 OE-D- 3689342 JP-A- 61256728 US-A- 4741799	26-09-89 13-01-94 14-11-86 03-05-88



THIS PAGE BLANK (USPTO)